Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire
Pest Management Regulatory Agency

Projet de directive

PRO2005-06

Proposition de stratégie sur les zones tampons en milieu agricole

(also available in English)

Le 2 novembre 2005

Ce document est publié par la Division des nouvelles stratégies et des affaires réglementaires, Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec :

Publications
Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire
Santé Canada
I.A. 6605C
2720, promenade Riverside
Ottawa (Ontario)
K1A 0K9

Internet : pmra_publications@hc-sc.gc.ca
www.pmra-arla.gc.ca
Service de renseignements :
1 800 267-6315 ou (613) 736-3799
Télécopieur : (613) 736-3798

Santé Canada Health Canada

Canada

ISBN : 0-662-70619-6 (0-662-70620-X)
Numéro de catalogue : H113-8/2005-6F (H113-8/2005-6F-PDF)

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada 2005

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre l'information (ou le contenu de la publication ou produit), sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, enregistrement sur support magnétique, reproduction électronique, mécanique, ou par photocopie, ou autre, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, sans l'autorisation écrite préalable du ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Ottawa, Ontario K1A 0S5.

Table des matières

1.0 Résumé 1

2.0 Introduction 1

3.0 Objectifs du Groupe de travail sur les zones tampons 4

4.0 Survol des autres méthodes d'établissement de zones tampons 5

5.0 Préoccupations liées à la santé humaine 7
- 5.1 Détermination des valeurs de référence toxicologiques jugées préoccupantes .. 7
- 5.2 Évaluation de l'exposition occasionnelle 8
- 5.3 Futures activités de réduction de l'exposition occasionnelle 9

6.0 Méthodes d'établissement de zones tampons actuellement employées par l'ARLA 9

7.0 Méthode proposée pour établir une zone tampon propre à un site 12
- 7.1 Aperçu 12
- 7.2 Zones sensibles 13
- 7.3 Conditions météorologiques 13
- 7.4 Configuration du matériel d'épandage 13
- 7.5 Calcul d'une zone tampon modifiée 13

8.0 Classification des zones sensibles et multiplicateurs 14
- 8.1 Habitats aquatiques sensibles 14
- 8.2 Habitats terrestres sensibles 16

9.0 Facteurs météorologiques et facteurs liés à la configuration du pulvérisateur 16
- 9.1 Conditions météorologiques 17
  - 9.1.1 Vitesse du vent 17
  - 9.1.2 Stabilité atmosphérique 18
  - 9.1.3 Température et humidité relative 19
- 9.2 Configuration du pulvérisateur 19
  - 9.2.1 Finesse de pulvérisation 19
  - 9.2.2 Hauteur et longueur de la rampe 20
  - 9.2.3 Volume de la charge 21
  - 9.2.4 Vitesse de déplacement 22
  - 9.2.5 Écrans et cônes 22
  - 9.2.6 Stade de croissance des cultures 22
  - 9.2.7 Types de pulvérisateurs 23
- 9.3 Établissement des zones tampons modifiées 23

10.0 Mise en œuvre 24
10.1 Documentation 24
10.2 Éducation et formation 24
10.3 Homologation 25

Annexe I Groupe de travail sur les zones tampons de l'ARLA 27

Annexe II Mise en œuvre d'une zone tampon propre à un site : exemples 29
Table A II-1 Multiplicateurs de la zone tampon applicables aux habitats aquatiques 29
Table A II-2 Multiplicateurs de la zone tampon applicables aux pulvérisateurs de grandes cultures 30
Table A II-3 Multiplicateurs de la zone tampon applicables aux pulvérisateurs de grandes cultures munis de dispositifs de réduction de la dérive 30
Table A II-4 Multiplicateurs de la zone tampon applicables aux habitats aquatiques 31
Table A II-5 Multiplicateurs de la zone tampon applicables à un épandage aérien à l'aide d'un aéronef à voilure fixe, selon la finesse de pulvérisation indiquée sur l'étiquette 31

Annexe III Définitions 33

Annexe IV Multiplicateurs utilisés pour rajuster la zone tampon indiquée sur l'étiquette du produit 35
Table A IV-1 Multiplicateurs de la zone tampon applicables aux habitats aquatiques 35
Table A IV-2 Multiplicateurs de la zone tampon applicables à la pulvérisation de grandes cultures 35
Table A IV-3 Multiplicateurs de la zone tampon applicables à la pulvérisation pneumatique 36
Table A IV-4 Multiplicateurs de la zone tampon applicables à la chimio-irrigation .. 36
Table A IV-5 Multiplicateurs de la zone tampon applicables à l'épandage aérien, basés sur la finesse de pulvérisation indiquée sur l'étiquette 37

Annexe V Modèle de registre des traitements 39

Références 43

1.0 Résumé

Depuis 1995, l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada établit les zones tampons propres à un produit antiparasitaire selon le principe fondamental suivant : plus un pesticide est toxique pour un organisme vulnérable non ciblé, plus la zone tampon sera grande. Cependant, il convient d'améliorer la méthode d'établissement des zones tampons afin de tenir compte des caractéristiques variables des zones sensibles, des différentes méthodes d'application et du développement de la technologie d'épandage. L'ARLA a donc créé le Groupe de travail sur les zones tampons dans le but de détailler les calculs servant à leur établissement. Après avoir examiné diverses options, le groupe de travail a proposé une stratégie incorporant les données et les renseignements permettant la protection des zones sensibles, les conditions météorologiques lors de la pulvérisation et la configuration de l'équipement de pulvérisation de produits antiparasitaires.

Un calcul plus précis de l'établissement d'une zone tampon est possible grâce à des multiplicateurs numériques fondés sur l'espace, l'équipement utilisé et les caractéristiques météorologiques. De cette façon, la zone tampon observée tient compte du produit antiparasitaire et des conditions opérationnelles.

L'ARLA croit que la stratégie proposée est « sans risque », c'est-à-dire qu'elle fournit à l'ARLA et aux préposés à l'application une flexibilité beaucoup plus grande qu'elle ne le permet actuellement, **sans pour autant accroître les risques pour les zones sensibles**. La stratégie encouragera les préposés à l'application à utiliser de nouvelles technologies ainsi que de nouvelles configurations de pulvérisateurs afin de réduire la dérive de pulvérisation. Elle augmentera la sensibilité aux effets des conditions météorologiques sur la dérive de pulvérisation et encouragera les préposés à l'application à effectuer la pulvérisation seulement dans des conditions favorables. Elle leur donnera également les outils nécessaires afin qu'ils puissent personnaliser leur programme de pulvérisation sans augmenter les risques pour l'environnement.

2.0 Introduction

Pendant et après son épandage, un produit antiparasitaire peut cheminer dans l'environnement en empruntant diverses voies, comme la dérive de pulvérisation (des particules et des vapeurs), le ruissellement et le lessivage. Chaque mode de cheminement pose des problèmes différents pour les zones sensibles[1] et peut exiger des mesures d'atténuation afin de réduire au minimum les effets néfastes du produit antiparasitaire sur

[1] Dans ce texte, une zone sensible est définie comme étant une partie de territoire peuplée d'organismes vulnérables aux produits antiparasitaires lors de l'épandage.

ces milieux. Pour les besoins du présent document, la dérive de pulvérisation[2] s'applique **uniquement** à la dérive des particules. De plus, ce document ne tient pas compte des effets découlant :

- du ruissellement et du lessivage après traitement;
- des épandages de produits antiparasitaires en forêt, qui sont très complexes et très différents du traitement des cultures;
- des zones tampons pour les cultures non ciblées.

Lors du processus d'évaluation, l'ARLA mesure les risques pour les organismes non ciblés que pose l'utilisation d'un produit antiparasitaire. Elle examine également l'écotoxicité de la matière active du pesticide et identifie les organismes aquatiques ou terrestres vulnérables au composé. Lorsqu'un risque est cerné, diverses stratégies sont alors mises en œuvre pour le réduire, l'une d'elles pouvant consister à exiger l'établissement d'une zone tampon[3] lors du traitement. Une zone sensible peut être aquatique (y compris les étendues d'eau permanentes et non permanentes), terrestre (p. ex. les brise-vent et boisés) ou une combinaison des deux (p. ex. milieux humides, zones riveraines, prairies humides, marais, marécages, tourbières basses et hautes).

Avant 1995, on imposait des zones tampons de 15 et 100 mètres aux traitements effectués respectivement à l'aide de pulvérisateurs de grandes cultures ou d'aéronefs lorsque les pesticides avaient été évalués comme présentant un risque pour les zones sensibles. Ces zones tampons étaient choisies arbitrairement, sans tenir compte des effets toxiques propres à chacun des divers produits antiparasitaires pour les organismes non ciblés.

Depuis 1995, l'ARLA a utilisé des modèles ou des données empiriques pour calculer les zones tampons propres à un pesticide. L'établissement d'une zone tampon repose sur le principe fondamental suivant : plus un produit antiparasitaire est toxique pour un organisme non ciblée vulnérable, plus la zone tampon sera grande. L'ARLA était également persuadée qu'il fallait apporter des améliorations aux méthodes de calcul des zones tampons afin de tenir compte de la variabilité entre les espaces sensibles, des différentes pratiques d'épandage et du développement de la technologie d'épandage. Elle a donc créé en 1998 le Groupe de travail sur les zones tampons (annexe I) pour aborder ces questions.

L'ARLA a formulé les questions suivantes dans le but d'obtenir des suggestions de la part des évaluateurs. Bien qu'appartenant à des domaines d'intérêts définis, on encourage

---

2 On définit la dérive de pulvérisation des particules (gouttelettes) comme étant le mouvement induit par le vent des particules de pulvérisation (gouttelettes) qui s'écartent des bandes traitées lors de l'épandage d'un pesticide. Cette définition n'inclut **pas** les dérives des vapeurs après traitement.

3 Une zone tampon est définie comme étant la distance entre le point de l'application directe d'un produit antiparasitaire, habituellement l'extrémité de la bande traitée, et la frontière la plus rapprochée sous la direction du vent d'une zone sensible.

les évaluateurs à considérer ces questions comme de la matière à réflexion sans pour autant s'y limiter.

- Croyez-vous que la stratégie proposée offrirait une plus grande flexibilité aux préposés à l'application tout en protégeant l'environnement?

- Est-ce que la méthode d'établissement des zones tampons est réalisable pour les préposés à l'application?

- À votre avis, existe-t-il des habitats aquatiques ou terrestres « sensibles » devant être ajoutés à la liste de l'étiquette pour les zones tampons? Devrait-on supprimer certains habitats? Veuillez fournir les raisons justifiant l'ajout ou la suppression d'une zone sensible.

- Devrait-on établir des zones tampons par défaut pour les régions habitées d'humains?

- Pensez-vous que l'ARLA devrait calculer une largeur minimale pour les zones tampons autour des habitats sensibles énumérés, peu importe la direction du vent au moment de la pulvérisation? Par exemple, « Ne pas épandre ce produit à l'intérieur d'une bande de cinq mètres des habitats sensibles suivants, et à l'intérieur d'une bande de X mètres lorsque ces habitats se trouvent sous la direction du vent à partir du point d'application. »

- Est-ce que les préposés à l'application ou les agriculteurs peuvent déterminer précisément la vitesse du vent au site d'application? Est-il possible de diviser la vitesse du vent en trois catégories?

- Quelles sont les autres méthodes de mise en œuvre de la stratégie sur les zones tampons compte tenu des produits actuellement homologués?

- Peut-on considérer d'autres méthodes de réduction des zones tampons? Quelles données peut-on utiliser à cette fin?

- Afin que l'ARLA puisse communiquer cette stratégie aux préposés à l'application, connaissez-vous différents moyens pour offrir une formation ou diffuser des renseignements autres que ceux présentés dans ce document?

Le présent document expose les grandes lignes d'un processus et les fondements d'une nouvelle méthode flexible servant à établir une stratégie sur les zones tampons en vue de l'épandage de produits antiparasitaires en milieu agricole. L'ARLA a tenté de mettre au point une méthode qui soit pratique et transparente, tout en évitant les effets indésirables.

3.0 Objectifs du Groupe de travail sur les zones tampons

Les objectifs du Groupe de travail sont les suivants :

- développer une méthode fondée sur des principes scientifiques rigoureux permettant d'établir une zone tampon propre à un site et protégeant les zones (habitats) sensibles lors de l'épandage de produits antiparasitaires sur les cultures, tout en étant assez flexible pour répondre aux besoins des agriculteurs et des préposés à l'application;

- élaborer une politique sur les zones tampons qui encouragera les préposés à l'application à utiliser la technologie de pointe et les nouvelles configurations des pulvérisateurs pour réduire la dérive;

- sensibiliser davantage les préposés à l'application aux effets des conditions météorologiques sur la dérive et les encourager à n'effectuer des pulvérisations que lorsque les conditions sont favorables;

- les sensibiliser davantage aux zones tampons qu'il convient d'aménager lors de l'élaboration d'un programme de pulvérisation;

- simplifier et faciliter la marche à suivre pour les préposés à l'application, notamment en apposant des modes d'emploi clairs sur les étiquettes.

Le Groupe de travail sur les zones tampons a examiné diverses possibilités à l'égard des caractéristiques des zones sensibles à protéger, des conditions météorologiques sous lesquelles le traitement est effectué et de la configuration du matériel de pulvérisation. Il est d'avis que le projet de politique est « sans risque », c'est-à-dire qu'il donnera à l'ARLA et aux préposés à l'application une flexibilité beaucoup plus grande qu'à l'heure actuelle, **sans accroître les risques pour les habitats sensibles de l'environnement**.

Les aspects pratiques de la modification d'une zone tampon sont complexes. La méthode proposée permet toutefois au préposé à l'application de comprendre rapidement la démarche, de recueillir les principaux renseignements propres au site avant la pulvérisation, de choisir dans les tables un modificateur qui convient à la zone tampon et d'appliquer un multiplicateur aux zones tampons mentionnées sur l'étiquette. Le but est de recourir à un procédé relativement simple pour déterminer rapidement et concrètement une zone tampon à partir, néanmoins, de principes scientifiques rigoureux afin d'assurer la protection des habitats sensibles. L'ARLA reconnaît qu'une plus grande flexibilité signifie de plus grandes responsabilités pour le préposé à l'application, qui devra recueillir les renseignements nécessaires et, le cas échéant, effectuer les calculs qui s'imposent. Par conséquent, la sensibilisation des préposés à l'application à cette nouvelle méthode constitue un volet important de cette initiative. Les énoncés des étiquettes de produits seront révisés pour attirer l'attention sur les nouvelles exigences en matière de zones tampons.

4.0 Survol des autres méthodes d'établissement de zones tampons

Quatre pays européens, soit l'Allemagne, les Pays-bas, le Royaume-Uni et la Suède, de même que les États-Unis ont collaboré à l'élaboration de lignes directrices sur les zones tampons destinées à leurs producteurs. En voici un bref aperçu :

Royaume-Uni : Un projet appelé *Local Environmental Risk Assessment for Pesticides* (LERAP) a été présenté en mars 1999 et est expliqué dans une brochure de 17 pages. Il exige des zones tampons de cinq mètres en bordure des cours d'eau pour tous les produits pulvérisés. Dans le cas des herbicides et des fongicides (produits de catégorie B), on peut réduire les zones tampons selon les modalités exposées dans le projet LERAP. Les variables sont le potentiel de dérive du pulvérisateur, la largeur du cours d'eau et la dose d'application. Le préposé à l'application consulte les tables qui correspondent au potentiel de dérive du pulvérisateur en question. Il choisit la dose de pesticide et la largeur du cours d'eau, puis note la largeur de la zone tampon correspondante. Des zones tampons moins larges sont prévues lorsque les cours d'eau sont plus larges et les doses d'application plus faibles. Un protocole gouvernemental (payé par le fabricant du pulvérisateur) sert à évaluer le potentiel de dérive des buses ou des pulvérisateurs, puis à les classer dans l'une des quatre catégories suivantes : pulvérisateur de référence (aucune réduction de la dérive), catégorie une étoile (réduction de la dérive de 25 %), deux étoiles (réduction de la dérive de 50 %) et trois étoiles (réduction de la dérive de 75 %). Le préposé à l'application doit connaître la catégorie attribuée à son pulvérisateur, un renseignement qu'il peut obtenir dans un site Web du gouvernement du Royaume-Uni. L'ensemble de la démarche prescrite par le LERAP est consigné sur un formulaire qui doit être présenté sur demande pour fins d'inspection.

Pays-Bas : Le système néerlandais est assez simple. Il établit une zone tampon normalisée de 14 mètres, peu importe le traitement, et ramène la largeur de la bande à 1,5 mètre lorsque des buses à faible dérive ou des pulvérisateurs pneumatiques sont utilisés. Pour récompenser les préposés à l'application qui combinent les deux technologies, la zone tampon est réduite à un mètre.

Suède : Le système suédois se compose d'une matrice de variables. Il existe des tables de zones tampons pour chaque combinaison de température (10, 15 et 20 °Celsius [C]) et de vitesse du vent (1,5, 3, et 4,5 mètres par seconde [m/s]) existant le jour du traitement et applicable à une zone « non sensible » (cultivée) ou « sensible » (aquatique ou présentant une importance écologique). Chaque combinaison de température/vitesse du vent/zone comporte trois tables basées respectivement sur l'application du quart, de la moitié ou de la totalité de la dose. La table correspondant à chaque dose fournit la zone tampon nécessaire selon la finesse de pulvérisation (goutelettes fines, moyennes et grossières) et la hauteur de la rampe de pulvérisation (15, 40 et 60 centimètres [cm]). Les zones tampons données dans la table varient de deux mètres à plus de 50 mètres. En outre, un préposé à l'application qui utilise du matériel de réduction de la dérive peut ramener la largeur de la zone tampon à une valeur préétablie. Les zones tampons ne reflètent pas la toxicité du produit antiparasitaire. Ces renseignements sont présentés dans une brochure

de 51 pages qui apporte également d'autres renseignements utiles, notamment sur la finesse de pulvérisation de diverses buses, les débits et les pressions, des conseils sur les bonnes pratiques de gestion et le calibrage des pulvérisateurs.

Allemagne : Le système allemand est plus rigoureux que ceux des autres pays européens. L'Allemagne a publié des lignes directrices sur les bonnes pratiques de pulvérisation qui comportent notamment les prescriptions de traitement suivantes : vitesse du vent inférieure à 5 mètres par seconde (m/s), température maximale de 25 °C et humidité relative supérieure à 60 %, volumes d'eau de 200 litres par hectare (L/ha) et plus, pulvérisations (gouttelettes) grossières, faible pression, hauteurs optimales de la rampe et vitesse de travail inférieure à 6 kilomètres par heure (km/h).

L'autorité réglementaire fixe la largeur des zones tampons en fonction des données sur la toxicité de chaque produit antiparasitaire. Le préposé à l'application peut rajuster les zones tampons en fonction du potentiel de dérive du pulvérisateur utilisé qui a été établi par des essais effectués par le Centre fédéral de recherches biologiques en agriculture et en foresterie (Biologische Bundesanstalt, BBA), de la largeur du cours d'eau et de la végétation riveraine. Les différentes buses et technologies d'épandage sont classées selon leur potentiel de réduction de la dérive dans l'une des trois classes suivantes : 50 %, 75 % et 90 %; cependant, le protocole d'essai en soufflerie employé pour déterminer le potentiel de dérive est différent et plus conventionnel que le protocole comparable utilisé au Royaume-Uni. Le préposé à l'application se sert d'un système de notation fondé sur les paramètres suivants :

> Technologie d'épandage : réduction de la dérive de 50 %, 3 points; réduction de la dérive de 75 %, 6 points; réduction de la dérive de 90 %, 10 points.
>
> Type de cours d'eau : cours d'eau > 2 m de largeur où le courant est manifeste, 6 points; cours d'eau < 2 m de largeur ou sans courant, 0 point.
>
> Rideau vert : bande de végétation d'au moins 1 m de largeur et de 1 m de hauteur de plus que la culture, 3 points; bande de végétation de moins de 1 m de largeur et de moins de 1 m de hauteur de plus que la culture, 0 point.

Le total des points donne la catégorie de risque : A = 20 points, B = 10 points, C = 6 points, D = 3 points. Plus le nombre de points « obtenus » est élevé, plus la catégorie de risque est faible. Les renseignements sur les zones tampons correspondant à chaque catégorie de risque sont publiées pour chaque produit. On veille à ce que ce système soit respecté et des amendes pouvant atteindre 40 000 $ peuvent être imposées en cas d'infraction.

États-Unis : La United States Environmental Protection Agency (EPA) a publié un projet d'avis d'homologation des produits antiparasitaires intitulé *Spray and Dust Label Statements for Pesticide Products* en août 2001 pour recueillir les commentaires du public. Cet avis propose aux titulaires d'homologation américains des directives visant

les énoncés d'atténuation de la dérive sur les étiquettes de leurs produits, les raisons justifiant les modifications proposées aux étiquettes et un plan de mise en œuvre.

L'intention de l'EPA est de rendre les énoncés de l'étiquette concernant la dérive plus uniformes pour parvenir à un étiquetage qui reflète les principes scientifiques fondamentaux de la dérive et de sa gestion. L'étiquetage représente la première mesure d'atténuation de la dérive et contribue à garantir que les produits antiparasitaires sont utilisés d'une manière qui n'entraîne pas d'effets néfastes excessifs sur l'environnement. Même si l'EPA n'a pas proposé de nouvelles directives sur les énoncés de l'étiquette concernant la dérive, elle continue à prendre des décisions en matière d'étiquetage dans le cadre de son programme d'homologation des pesticides.

La décision de l'EPA relative à l'homologation d'un produit antiparasitaire repose sur des renseignements concernant l'utilisation et le risque propre à ce produit, ainsi qu'aux estimations du dépôt de la dérive établies à l'aide de modèles et d'études. L'EPA a focalisé son attention sur les facteurs influant la dérive de pulvérisation, comme la vitesse du vent, le positionnement des buses, la finesse de pulvérisation (taille des gouttelettes) et la hauteur d'application. Comme outils d'évaluation des risques, l'EPA suit les modèles de dérive disponibles, les études publiées et celles soumises par les titulaires d'homologation comportant un volet sur la dérive de pulvérisation. Lorsque la dérive hors-cible est préoccupante, l'EPA fait appel à des gestionnaires des risques, à l'industrie et à des agriculteurs pour parvenir à des mesures d'atténuation de la dérive convenables, flexibles et exerçant une action préventive contre certains pesticides.

L'EPA appuie également des initiatives d'éducation et de formation sur la gestion de la dérive destinées aux préposés à l'application. Elle a avancé des fonds pour élaborer du matériel de formation à l'intention des entreprises commerciales d'épandage aérien ainsi qu'aux universités de type « land grant » (dont les terres leur ont été cédées par le gouvernement) pour former les préposés, autant du secteur privé que commercial, qui manipuleront et appliqueront les pesticides. L'EPA collabore également avec l'industrie des pesticides, y compris les fabricants de matériel d'épandage et les chercheurs universitaires, au développement d'un système permettant de vérifier l'efficacité des nouveaux équipements de réduction de la dérive. Cette initiative vise à encourager l'achat et l'utilisation de matériel de réduction de la dérive par le biais de mesures incitatives assorties de restrictions d'emploi pour les titulaires d'homologation dont les produits arborent des étiquettes qui préconisent l'utilisation de ce genre d'équipement, ainsi que pour les préposés qui appliquent les produits à l'aide de ce matériel.

5.0 Préoccupations liées à la santé humaine

5.1 Détermination des valeurs de référence toxicologiques jugées préoccupantes

Avant l'homologation de toute substance chimique à des fins de lutte antiparasitaire au Canada, les toxicologues de l'ARLA évaluent un nombre considérable d'études expérimentales chez les animaux afin de déterminer les valeurs toxicologiques de

référence préoccupantes. La valeur toxicologique de référence est basée sur une dose sans effet nocif observé (DSENO) lors d'études sur animaux chez qui un effet nocif a été observé à la dose supérieure suivante. Cette DSENO est comparée aux niveaux prévus d'exposition humaine découlant du profil d'emploi proposé (c.-à-d. dose d'application, nombre d'épandages, organisme nuisible à maîtriser, superficie traitée, etc.). Ces niveaux d'exposition sont quantifiés à partir d'études sur l'exposition au produit chimique, de bases de données génériques fondées sur un certain nombre d'études acceptables comme la Pesticide Handlers Exposure Database (PHED), et de valeurs implicites normalisées (hypothèses prudentes tirées d'études scientifiques acceptables). Le profil d'emploi proposé du produit chimique en question sera jugé acceptable pour la santé humaine seulement lorsque les niveaux prévus d'exposition sont au moins 100 fois inférieurs à la DSENO des études toxicologiques. Le coefficient de 100 résulte d'un facteur 10 de variabilité interspécifique et d'un autre facteur 10 de variabilité intraspécifique. Dans certains cas, un facteur de sécurité additionnel peut être ajouté pour refléter, par exemple, la gravité d'une valeur de référence, la sensibilité pour les jeunes ou l'incertitude dans la base de données.

5.2 Évaluation de l'exposition occasionnelle

L'exposition humaine attribuable à la dérive de pulvérisation ou à des résidus de produit antiparasitaire résultant de la dérive vers des aires habitées (p. ex. écoles, garderies, parcs et quartiers résidentiels) ne devrait pas entraîner de risques inacceptables pour la santé; par conséquent, l'établissement de zones tampons n'est habituellement pas exigé dans les secteurs habités. L'exposition occasionnelle résultant de la dérive de pulvérisation vers des zones d'habitation fait l'objet d'une évaluation qualitative lors de l'évaluation des risques liés aux produits antiparasitaires. L'exposition résultant de la dérive de pulvérisation vers des aires habitées devrait être moindre que l'exposition des préposés au mélange, au chargement et à l'application, des travailleurs agricoles et d'autres personnes qui retournent dans les zones traitées après l'épandage et qui peuvent être exposées à des résidus de pesticide. Cette évaluation repose sur plusieurs outils utilisés à l'ARLA, y compris les données sur les signaleurs de la PHED, qui semblent indiquer que l'exposition occasionnelle résultant de la dérive de pulvérisation serait moins importante que l'exposition du préposé au mélange, au chargement et à l'application. Les signaleurs sont des personnes qui se postent près du site d'épandage aérien afin de diriger le pilote et qui peuvent être exposées à la dérive de pulvérisation[4]. L'exposition des signaleurs aux pesticides devrait être semblable à l'exposition occasionnelle découlant de la dérive de pulvérisation puisque dans un cas comme dans l'autre, les individus se trouvent près de l'aire d'application mais ne participent pas directement à l'épandage. Si l'on prévoit des risques inacceptables pour la santé humaine associés à la dérive de pulvérisation (c.-à-d. les risques uniquement acceptables pour les préposés au mélange, au chargement et à l'application si l'on prend des mesures d'ingénierie considérables tels que des systèmes de mélange et de chargement en circuit fermé), on envisage alors les mesures

[4] On a rarement recours à des signaleurs au Canada.

d'atténuation possibles, qui seront évaluées au cas par cas lors de l'évaluation des effets sur la santé humaine. En ce qui a trait à l'exposition occasionnelle, les mesures d'atténuation qui peuvent être prises comprennent notamment :

- des instructions sur l'étiquette recommandant d'éviter la pulvérisation en présence de personnes;
- des pulvérisations restreintes à certaines heures de la journée et sous certaines conditions météorologiques afin de réduire la dérive;
- des zones tampons;
- un programme de bonne intendance des produits.

5.3 Futures activités de réduction de l'exposition occasionnelle

À l'avenir, on pourrait adopter une méthode plus quantitative pour évaluer les effets potentiels sur la santé humaine de l'exposition occasionnelle résultant de la dérive de pulvérisation. En collaboration avec l'EPA, l'ARLA élabore actuellement une méthodologie qui aidera à quantifier un tel risque d'exposition (p. ex. *Overview of Issues Related to the Standard Operating Procedures (SOPs) for Residential Exposure Assessment, 1999).*

Dans l'intervalle, l'ARLA continuera de promouvoir les meilleures pratiques de gestion par le biais d'initiatives de formation et d'énoncés sur l'étiquette. L'ARLA et les autorités provinciales ont élaboré la *Norme pour l'éducation, la formation et la certification en matière de pesticides au Canada* (Connaissances fondamentales requises pour l'éducation, la formation et la certification en matière de pesticides au Canada, Tronc commun - Utilisation de pesticides, Groupe de travail fédéral, provincial et territorial sur l'éducation, la formation et la certification en matière de pesticides) qui traite notamment des facteurs influant sur la dérive et des méthodes de réduction du risque de dérive vers des espaces non ciblées lors de l'épandage. Le cas échéant, l'ARLA réduira également au minimum l'exposition humaine résultant de la dérive de pulvérisation ou des résidus de pulvérisation dus à la dérive grâce à des énoncés qualitatifs sur l'étiquette qui soulignent l'importance d'atténuer le plus possible la dérive. En voici un exemple :

> *« Appliquer seulement lorsque le risque de dérive vers les zones d'habitation ou d'activités humaines (maisons, chalets, écoles et parcs) est faible. Tenir compte de la vitesse et de la direction du vent, de la température, du matériel d'épandage et la mise au point du pulvérisateur. »*

6.0 Méthodes d'établissement de zones tampons actuellement employées par l'ARLA

Afin d'appuyer une demande d'homologation au Canada, le titulaire d'homologation doit soumettre des renseignements sur le produit antiparasitaire qui décrivent ses propriétés chimiques, son devenir dans l'environnement, sa toxicité pour l'humain et

l'environnement, son efficacité de même que son profil d'emploi. La nécessité d'aménager des zones tampons résulte de l'évaluation des risques faite à partir de l'examen des renseignements sur le devenir dans l'environnement et la toxicité. Le risque environnemental posé par un produit antiparasitaire est fonction de sa toxicité envers les organismes non ciblés et de leur niveau d'exposition au produit. L'intégration de ces deux facteurs, à savoir la toxicité et l'exposition, fournit une indication du seuil de préoccupation pour les organismes non ciblés présents dans l'environnement et indique s'il est nécessaire d'appliquer des mesures d'atténuation des risques (p. ex. une zone tampon).

La toxicité d'un produit antiparasitaire pour les organismes non ciblés découle principalement de la ou des matières actives (m.a.). Elle est exprimée par la relation dose-réponse entre la concentration de la matière active et les effets néfastes sur l'organisme, de telle sorte que l'augmentation des concentrations du (de l'exposition au) composé se traduit par un accroissement des effets néfastes. Ceux-ci peuvent être létaux ou sublétaux (p. ex. modifications du comportement et du succès de reproduction). À l'heure actuelle, l'ARLA utilise la DSENO chez le poisson, l'espèce *Daphnia*, les algues ou l'espèce *Lemna* (organismes aquatiques), ainsi que la CE_{25} (effet inhibiteur de 25 % d'un paramètre de mesure, comme la germination de graines, l'émergence de semis, la hauteur de la plante, le poids sec de la plante, la longueur des pousses, le poids des pousses ou des racines) chez les végétaux terrestres comme valeurs de référence dans le cadre de ses évaluations des risques. Dans un cas comme dans l'autre, soit les organismes terrestres et aquatiques, la valeur de référence appropriée pour l'organisme non ciblé le plus vulnérable est utilisée aux fins de calcul d'une zone tampon.

Pour estimer le niveau d'exposition d'organismes non ciblés à un pesticide, on calcule la concentration prévue dans l'environnement (CPE) du produit. Dans le cas des plantes terrestres, la CPE est exprimée en fonction de la dose d'application de la matière active en gramme de matière active par hectare (g m.a./ha). Pour les organismes aquatiques, la CPE représente la concentration de matière active par litre d'eau (g m.a./L). Pour déterminer la CPE dans l'eau, on calcule la concentration du pesticide dans un étang d'une superficie de 1 ha (100 m × 100 m) et d'une profondeur de 30 cm, situé sur le côté extérieur d'un champ. Dans les deux cas, les calculs sont basés sur la dose d'application maximale. Lorsque des épandages multiples de pesticide sont permis, on calcule la CPE en multipliant la dose maximale appliquée en une seule fois par le nombre maximal d'épandages, en tenant compte des caractéristiques de dissipation du produit antiparasitaire, c'est-à-dire la demi-vie ou la durée nécessaire à la disparition de la moitié du produit entre les traitements.

La dérive et le dépôt hors-cible du nuage de pulvérisation sont en grande partie indépendants des propriétés physicochimiques d'une matière active mais peuvent dépendre des propriétés physicochimiques d'une formulation; toutefois, aucun renseignement sur le potentiel de réduction de la dérive des ingrédients de la formulation du produit antiparasitaire n'est fourni à l'ARLA. Cette dernière utilise diverses sources de renseignements pour déterminer l'importance de la dérive hors-cible de différentes

méthodes d'épandage. En ce qui concerne les pulvérisateurs de grandes cultures, généralement des pulvérisateurs à rampes basses tractés ou des pulvérisateurs enjambeurs, elle a recourt aux données empiriques de Wolf et Caldwell (2001) pour estimer le dépôt en aval (sous la direction du vent). Dans le cas des pulvérisateurs pneumatiques, elle emploie les données de Ganzelmeier et coll. (1995). Pour ce qui est de l'épandage de produits chimiques par irrigation (chimio-irrigation), on présume que l'application est essentiellement effectuée à l'aide d'un asperseur haute pression **sans** canon surélevé, de 3,5 m de hauteur. En raison du manque de données pertinentes sur la dérive de la chimio-irrigation, l'ARLA utilise les données de Wolf et Caldwell, puisque même si les gouttelettes sont beaucoup plus grosses en chimio-irrigation, la rampe surélevée accroît le risque de dérive, et ces facteurs se neutralisent plus ou moins l'un l'autre. Ces données sur la dérive permettent d'établir des fonctions mathématiques qui décrivent le dépôt à distance d'un pesticide. Dans le cas des épandages aériens, l'ARLA utilise le modèle AGDISP[5] (Teske et coll., 2003) pour expliquer le dépôt.

Pour calculer les zones tampons des habitats aquatiques, on prend la CPE aquatique et la DSENO pour l'organisme aquatique le plus vulnérable comme valeurs d'entrée de la fonction qui décrit le dépôt à distance du produit antiparasitaire. Cette fonction sert à établir la distance appropriée (c.-à-d. la zone tampon) en mètres qui devrait être conservée entre le matériel de pulvérisation et l'habitat aquatique vulnérable lors de l'épandage du pesticide. Il est à noter que les zones tampons sont aménagées lorsqu'un habitat aquatique sensible se trouve **en aval** de la bande traitée.

De la même façon, on utilise la CPE terrestre et la CE_{25} chez la plante terrestre la plus vulnérable pour calculer les zones tampons terrestres. Comme dans le cas des habitats aquatiques, on aménage une zone tampon lorsqu'un habitat terrestre sensible se trouve **en aval** de la bande traitée.

Les zones tampons calculées à l'aide de ces fonctions ou du modèle AGDISP sont indiquées sur l'étiquette du produit antiparasitaire. Selon l'ARLA, l'utilisation de scénarios prudents de dérive, de même que de la DSENO ou de la CE_{25} chez l'espèce la plus vulnérable, se traduit par des zones tampons qui correspondent à la limite supérieure des estimations de zones tampons nécessaires à la protection des organismes non ciblés.

La combinaison de renseignements sur l'importance de la dérive et de l'exposition à des données toxicologiques appropriées permet de déterminer si la dérive de pulvérisation risque d'avoir des effets néfastes sur les organismes non ciblés. En présence d'un tel risque, c'est-à-dire si la CPE est supérieure à la DSENO ou à la CE_{25} chez l'organisme non ciblé le plus vulnérable, on peut alors déterminer la réduction de la dérive qui s'impose pour que la CPE soit égale ou inférieure à la DSENO ou à la CE_{25} chez l'organisme le plus vulnérable. Dans l'hypothèse où la dose d'application demeure inchangée, on peut arriver à réduire la dérive vers les zones sensibles grâce :

---

5 Acronyme dérivé de **AG**ricultural **DISP**ersal.

- à l'établissement d'une zone tampon;
- à la réalisation de la pulvérisation dans des conditions météorologiques plus favorables;
- à des modifications de la configuration du pulvérisateur;
- à une combinaison des mesures précitées.

7.0 Méthode proposée pour établir une zone tampon propre à un site

7.1 Aperçu

L'ARLA utilise les méthodes décrites à la section 6.0 pour calculer les zones tampons. Cette démarche permet d'indiquer sur l'étiquette du produit la ou les zones tampons aquatiques ou terrestres à respecter. L'ARLA est persuadée que les scénarios d'évaluation des risques et les fonctions de dérive qu'elle utilise dans le cadre de cette démarche lui permettent d'établir des zones tampons qui sont prudentes et que celles déjà mentionnées sur l'étiquette pourraient être améliorées encore plus pour s'adapter aux conditions régnant au moment du traitement sans compromettre la protection de l'environnement. Par conséquent, l'ARLA propose une nouvelle méthode pour atténuer les effets des produits antiparasitaires dus à la dérive de pulvérisation fondée sur l'utilisation de zones tampons. Cette méthode a été conçue pour être « sans risque », de sorte que cette stratégie ne devrait pas poser de risque additionnel pour les milieux naturels. La méthode proposée est plus flexible que celle actuellement observée et permet de réduire la taille des zones tampons selon le type de zone sensible à protéger, le matériel d'épandage utilisé et les conditions météorologiques au moment de la pulvérisation.

Dans le cadre de cette nouvelle méthode, l'ARLA continuera de calculer les zones tampons selon les pratiques actuelles. Ces zones tampons seront, comme toujours, précisées sur l'étiquette du produit. L'ARLA fournira au préposé à l'application des tables de multiplicateurs qu'il pourra employer, dans des conditions précises, pour réduire la zone tampon indiquée sur l'étiquette. Les tables de l'annexe IV donnent une description complète de ces multiplicateurs, et le texte qui suit présente les raisons justifiant ces valeurs. Même si de nombreuses variables affectent la dérive, l'ARLA a choisi celles qu'elle jugeait les plus importantes tout en étant réalisables sur le plan opérationnel afin de simplifier le plus possible la démarche. Les multiplicateurs tiennent compte de la zone sensible, des conditions météorologiques et du matériel propre au site traité.

En outre, l'ARLA prévoit que des modifications à la technologie d'épandage contribuant à réduire la dérive de pulvérisation pourront aussi être intégrées à cette stratégie lors de mises à jour périodiques.

7.2 Zones sensibles

Pour identifier les zones sensibles à une matière active donnée, on soumet des espèces substitutives à des essais toxicologiques normalisés. Les zones tampons servent à protéger les habitats terrestres et aquatiques contre la dérive de pulvérisation. La sensibilité de ces habitats et leur capacité de se rétablir des effets de la dérive varient; pour le moment, il existe cependant peu de données sur la capacité de rétablissement d'un habitat après une exposition unique ou d'expositions multiples à des produits antiparasitaires.

La section 8.0 présente des multiplicateurs applicables aux zones sensibles pour lesquelles les risques d'effets néfastes découlant de la dérive de pulvérisation sont relativement faibles. De tels multiplicateurs n'existent pas pour les habitats sensibles qui abritent ou sont composés d'organismes moins aptes à se soustraire aux impacts de la dérive de pulvérisation ou à les supporter.

7.3 Conditions météorologiques

Les conditions météorologiques ont des impacts significatifs sur la dérive de pulvérisation. On encourage les préposés à l'application à mieux comprendre les effets des conditions météorologiques sur la dérive et à n'épandre des produits antiparasitaires que dans des conditions favorables afin de réduire au minimum la dérive des particules pulvérisées. En plus des multiplicateurs, la section 9.0 présente les facteurs météorologiques influant le plus sur la dérive, tels que la vitesse du vent, la température et l'humidité relative.

7.4 Configuration du matériel d'épandage

La configuration du matériel d'épandage (pulvérisateur) est sous le contrôle direct des préposés à l'application. On les incite à utiliser la technologie appropriée afin de réduire au minimum la dérive de pulvérisation. La section 9.0 présente les facteurs liés à la configuration du matériel d'épandage influant le plus sur la dérive, comme la finesse de pulvérisation et la hauteur de la rampe, et leurs multiplicateurs.

7.5 Calcul d'une zone tampon modifiée

L'annexe II présente des exemples détaillés de calcul d'une zone tampon modifiée. Le préposé à l'application doit consigner tout renseignement associé à la réduction des zones tampons mentionnées sur l'étiquette. On propose à cet effet un modèle de registre des traitements à l'annexe V. Les principales étapes pour déterminer une zone tampon modifiée pour un épandage donné sont les suivantes :

Étape 1 : Le préposé à l'application doit bien connaître la méthode présentée dans ce projet.

Étape 2 : Le préposé à l'application consulte l'étiquette du produit pour identifier les espaces à protéger. Il inspecte ensuite le champ à traiter et le milieu environnant afin de déterminer si des habitats sensibles se trouvent dans la superficie à traiter ou près de celle-ci. Il consigne ces renseignements dans le registre des traitements (annexe VI).

Étape 3 : Le préposé à l'application prend note des conditions météorologiques et de la configuration du matériel de pulvérisation et les inscrit dans le registre des traitements.

Étape 4 : Le préposé à l'application établit la zone tampon précisée sur l'étiquette en fonction de la profondeur de l'eau. Puisqu'il peut y avoir différents milieux aquatiques situés dans la zone traitée ou adjacente à celle-ci, plus d'un multiplicateur pour zone sensible peut devoir être utilisé par site traité.

Étape 5 : Le préposé à l'application consulte les tables appropriées pour s'assurer qu'il applique le modificateur propre au site qui convient aux conditions météorologiques existantes et à la mise au point du pulvérisateur. La configuration du matériel de pulvérisation peut également être relativement fixe ou peut varier entre deux ou trois configurations différentes. Cette valeur sert à modifier celles obtenues à l'étape 4 afin de calculer la ou les zones tampons.

Cette démarche est illustrée par les exemples de l'annexe II.

8.0 Classification des zones sensibles et multiplicateurs

À cause de la très grande variabilité inhérente aux milieux naturels, certaines zones peuvent être plus sensibles que d'autres aux effets de la dérive des particules. Plutôt que de décrire et de classer tous les espaces susceptibles de nécessiter une protection, ce projet vise à cerner les éléments les plus sensibles d'une région donnée. Il incombe aux préposés à l'application de repérer les zones sensibles dans les champs traités et aux alentours.

En général, une zone sensible est considérée comme adjacente à une aire pulvérisée si elle est située **en aval** et dans les limites de la zone tampon (non modifiée) marquée sur l'étiquette. Un espace situé en amont ou perpendiculairement à l'axe du vent par rapport à la zone traitée, ou qui se trouve en amont et à l'extérieur de la zone tampon inscrite sur l'étiquette, n'est pas considéré comme adjacent à la zone traitée.

8.1 Habitats aquatiques sensibles

Un habitat aquatique sensible désigne toute partie du territoire adjacente à une zone pulvérisée qui comprend une étendue d'eau quelconque, notamment mais non pas exclusivement un lac, un étang, un cours d'eau, une rivière, un ruisseau, un bourbier, un chenal, une fondrière des Prairies ou un réservoir. Bien que ces habitats soient écologiquement différents, ils peuvent être regroupés en fonction de leurs caractéristiques spatiales et temporelles similaires.

Les habitats aquatiques peuvent varier au cours du temps. Certains, comme les lacs, sont présents durant toute la saison, tandis que d'autres, comme les bourbiers, peuvent contenir de l'eau seulement durant une partie de la saison. Les habitats aquatiques saisonniers ne contenant pas d'eau au moment du traitement, c'est-à-dire qui sont asséchés, ne nécessiteraient pas l'établissement de zones tampons aquatiques. Des habitats aquatiques temporaires résultant d'inondations ou d'un drainage vers des zones plus basses n'exigent habituellement pas non plus de zones tampons (voir les définitions de l'annexe III).

En supposant que le plan d'eau constitue un système fermé et que le brassage y est complet, les risques auxquels sont exposés les habitats aquatiques sont déterminés par la concentration du produit antiparasitaire dans l'eau, qui dépend elle-même de l'importance de la dérive de pulvérisation, de la superficie de l'étendue d'eau et de sa profondeur. Une analyse de sensibilité de la profondeur et de la superficie de l'étendue d'eau, réalisée à l'aide du modèle AGDISP, a montré que les zones tampons calculées étaient plus sensibles à la profondeur qu'à la superficie d'un plan d'eau. La diminution des concentrations de pesticides due à l'augmentation de la largeur de l'étendue d'eau est neutralisée par l'augmentation de la dérive de pulvérisation qui s'y dépose. Ainsi, il a été établi que la profondeur moyenne du plan d'eau était la caractéristique la plus importante pour le calcul des zones tampons. Dans la pratique, le préposé à l'application doit estimer visuellement la profondeur moyenne de l'étendue d'eau et la noter dans le registre des traitements.

Pour les plans d'eau, on a établi des multiplicateurs basés sur la profondeur au moyen du modèle AGDISP et des modèles reposant sur la pulvérisation de grandes cultures et la pulvérisation pneumatique. Pour démontrer la pertinence de ces multiplicateurs, on a calculé des zones tampons pour différentes profondeurs d'eau (0,3, 1 et 3 m), finesses de pulvérisation (gouttelettes fines, moyennes et grossières) et valeurs toxicologiques de référence. On a constaté que les multiplicateurs dépendaient de la méthode d'application et, dans le cas de l'épandage aérien, de la finesse de pulvérisation. Par conséquent, les valeurs choisies au tableau 1 tentent de refléter la plus grande partie de cette variation mais ne sont pas prudentes à l'excès. Un multiplicateur de zone tampon de 1,0 a été attribué à la principale profondeur de l'eau qui sert à établir la zone tampon indiquée sur l'étiquette (0,3 m).

Tableau 1 Multiplicateurs de zones tampons applicables aux habitats aquatiques

Profondeur (mètre) (profondeur moyenne estimée)	Multiplicateur		
	Pulvérisation de grandes cultures	Pulvérisation pneumatique dans les vergers	Épandage aérien
< 1	1,0	1,0	1,0
1–3	0,4	0,7	0,5
> 3	0,2	0,3	0,1

8.2 Habitats terrestres sensibles

Comme les caractéristiques des habitats terrestres varient considérablement, il n'y, à l'heure actuelle, pas assez de données disponibles pour les regrouper en fonction de leur sensibilité écologique aux produits antiparasitaires. Aucun multiplicateur additionnel n'est donc fourni au préposé à l'application, et les largeurs des zones tampons inscrites sur l'étiquette s'appliquent à tous les habitats terrestres. Toutefois, l'ARLA consulte actuellement les provinces et les territoires afin de déterminer si une liste d'habitats terrestres à exclure pourrait figurer sur l'étiquette.

8.3 Milieux humides et zones riveraines

Les milieux humides et les zones riveraines (milieux intermédiaires entre l'habitat aquatique et l'habitat terrestre définis) possèdent à la fois les caractéristiques des habitats terrestres et aquatiques, et des espèces terrestres peuvent y cohabiter avec des espèces aquatiques. Ces espaces sont considérés comme écologiquement importants et doivent être protégés. Lors du processus d'évaluation des risques, l'ARLA déterminera la zone tampon qui leur convient; aucun multiplicateur additionnel n'est donc fourni au préposé à l'application, et les zones tampons mentionnées sur l'étiquette doivent s'appliquer à tous les milieux humides et zones riveraines.

9.0 Facteurs météorologiques et facteurs liés à la configuration du pulvérisateur

Le meilleur moyen d'empêcher la dérive de pulvérisation est d'effectuer le traitement dans de bonnes conditions atmosphériques avec un pulvérisateur convenablement mis au point. Cette section met l'accent sur les stratégies de réduction de la dérive qui font appel aux conditions météorologiques et à la configuration du pulvérisateur.

Les variables qui affectent le plus la dérive de pulvérisation de toutes les méthodes susmentionnées sont la taille des gouttelettes et la vitesse du vent. Les autres facteurs (qui peuvent être spécifiques à une méthode d'épandage) sont notamment :

- la stabilité atmosphérique;
- le volume de la charge;
- la hauteur et la direction du jet;
- la température et l'humidité relative;
- la vitesse de déplacement;
- les écrans;
- les adjuvants;
- les conditions du couvert végétal.

Comme l'inclusion de tous les facteurs possibles produirait une méthode excessivement complexe, seules les variables les plus importantes ont été incluses dans cette proposition. Le tableau 2 résume les principaux facteurs influant sur la dérive de certaines méthodes d'épandage qui ont été retenus dans le cadre du présent projet.

Tableau 2 Principaux facteurs affectant la dérive de pulvérisation de différentes méthodes d'épandage

Méthode d'épandage	Principaux facteurs
Pulvérisation de grandes cultures	Finesse de pulvérisation, vitesse du vent, hauteur de la rampe d'aspersion
Épandage aérien	Finesse de pulvérisation et vitesse du vent
Pulvérisation pneumatique dans les vergers	Finesse de pulvérisation et vitesse du vent
Chimio-irrigation	Type d'asperseur et vitesse du vent

On examine ci-dessous les variables affectant la dérive, plus particulièrement des quatre principales méthodes d'épandage en milieu agricole, soit le recours à la pulvérisation de grandes cultures, l'épandage aérien, la pulvérisation pneumatique dans les vergers et la chimio-irrigation.

9.1 Conditions météorologiques

9.1.1 Vitesse du vent

Le vent est un facteur important qui affecte la dérive de pulvérisation, peu importe la méthode d'épandage. Toutes autres conditions étant par ailleurs constantes, on a constaté que la dérive de pulvérisation dans l'air augmentait de manière linéaire avec l'augmentation de la vitesse du vent dans le cas des pulvérisateurs de grandes cultures (Goering et Butler, 1975; Bode et coll., 1976; Maybank et coll., 1978; Wolf et coll., 1993, Grover et coll., 1997) et de manière non linéaire, dans le cas de l'épandage aérien (AGDISP). Il est toutefois souvent difficile de prédire la direction de vents très faibles, ce qui augmente le risque d'impact hors-cible. Par conséquent, il vaut mieux effectuer un

traitement lorsqu'il y a un peu de vent et quand le préposé à l'application est certain que la direction du vent s'est stabilisée. Dans la pratique, on mesure la vitesse du vent à peu près à la hauteur de l'épaule au moyen d'un anémomètre portatif.

L'effet de la vitesse du vent dépend de plusieurs variables en interaction. Pour toutes les méthodes d'épandage, le taux d'augmentation de la dérive dans l'air causée par la vitesse du vent diminue avec l'augmentation de la taille des gouttelettes. En d'autres mots, des pulvérisations grossières sont moins sensibles à une augmentation de la vitesse du vent que les pulvérisations fines. En ce qui concerne l'épandage aérien ou la pulvérisation pneumatique dans les vergers, qui projettent souvent des gouttelettes plus fines, les conditions de chaleur et de sécheresse peuvent augmenter la sensibilité du nuage pulvérisé à une vitesse du vent supérieure en raison de l'évaporation rapide qui produit des gouttelettes de plus petite taille.

Méthode proposée : La méthode proposée reflète la nature linéaire de l'effet de la vitesse du vent pour les pulvérisateurs de grandes cultures. Pour toutes les méthodes d'épandage, la vitesse du vent a été divisée selon les trois catégories suivantes :

- 1-8 km/h, 9-16 km/h et 17-25 km/h pour les pulvérisattions de grandes cultures et la chimio-irrigation;
- 1-5 km/h, 6-10 km/h et 11-16 km/h pour les épandages aériens et les pulvérisations pneumatiques (annexe IV).

9.1.2 Stabilité atmosphérique

Dans des conditions d'ensoleillement normales, l'atmosphère est qualifiée d'instable parce que l'air est plus chaud près de la terre qu'en altitude. Dans ces conditions, il y a une turbulence thermique considérable dans l'atmosphère et les couches d'air adjacentes se mélangent facilement entre elles. Si des particules à la dérive sont présentes dans l'air, elles sont rapidement dispersées vers le haut et vers le bas et diluées avec de l'air frais, réduisant ainsi l'impact de la dérive dans l'air.

À l'opposé, lorsque l'atmosphère est stable, des inversions se produisent parce que l'air est plus froid au niveau du sol qu'en altitude. En conditions d'inversion de température, habituellement durant les nuits à faible nébulosité et à vent faible ou nul, la turbulence est supprimée et le produit pulvérisé peut planer pendant longtemps au-dessus de la zone traitée, concentré sous forme de nuage. Après une inversion, les vents sont très lents et de direction imprévisible. Lorsque cela se produit, un nuage de pulvérisation concentré peut dériver hors de la zone traitée et causer des dommages considérables à destination. C'est pourquoi le potentiel de dérive est considéré comme élevé durant une inversion de température, malgré des vents calmes. Les pulvérisations fines sont particulièrement sensibles à la dérive durant une inversion. Les préposés à l'application doivent éviter d'effectuer un traitement durant les inversions de température, peu importe la méthode utilisée.

Méthode proposée : La méthode proposée n'intègre pas les conditions liées à l'inversion dans la prévision de la dérive. On recommande plutôt de ne pas effectuer de pulvérisations durant une inversion de température (Goering et Butler, 1975; Maybank et Yoshida, 1969; Yates et coll., 1974).

9.1.3 Température et humidité relative

Les petites gouttelettes d'eau peuvent s'évaporer rapidement et devenir plus petites, ce qui les prédispose à la dérive. On suppose que les gouttelettes pulvérisées s'évaporent comme des gouttes d'eau parce que l'eau est leur principal constituant et est donc beaucoup plus volatile que les autres ingrédients. La température et l'humidité relative affectent la rapidité d'évaporation des gouttelettes. Par exemple, dans des conditions de chaleur et d'humidité, (20 °C et 80 % d'humidité relative), une goutte d'eau de 100 micromètres (µm) peut s'évaporer complètement en 57 secondes. Par temps plus sec et plus chaud (30 °C et 50 % d'humidité relative), la même goutte peut s'évaporer en 16 secondes. Cet effet est important lors de l'épandage aérien car les pulvérisations projettées sont plus fines et les distances entre les gouttelettes et les cibles sont généralement supérieures à trois mètres; cependant, les interactions entre les divers facteurs d'épandage influent sur l'importance de la température et de l'humidité.

Méthode proposée : En ce qui concerne les pulvérisateurs de grandes cultures, où la hauteur des jets pulvérisés dépasse rarement un mètre, la température et l'humidité relative ne sont pas jugées suffisamment importantes pour être prises en compte (Goering et Butler, 1975). Pour la modélisation des épandages aériens, on applique une température intermédiaire de 25 °C et une humidité relative de 50 % (annexe V).

9.2 Configuration du pulvérisateur

Pour tous les pulvérisateurs, les méthodes de réduction de la dérive sont centrées sur les deux procédés suivants :

- réduire la proportion de petites gouttelettes dans le nuage de pulvérisation (finesse de pulvérisation);
- protéger le nuage de pulvérisation contre le vent (hauteur de la rampe de pulvérisation et installation d'écrans).

9.2.1 Finesse de pulvérisation

Le moyen le plus efficace pour réduire le potentiel de dérive est d'effectuer des pulvérisations grossières afin de limiter le plus possible la contribution proportionnelle des petites gouttelettes (< 150 µm). La taille des gouttelettes peut être modifiée de diverses façons, notamment par le choix de la buse et de la pression de pulvérisation.

Types de buses : Les buses à faible dérive emploient une combinaison de débit et de pression pour réduire la dérive de 50 à 95 % par rapport aux buses conventionnelles. Bon

nombre d'entre elles peuvent fonctionner à des pressions plus élevées sans faire augmenter considérablement le potentiel de dérive. C'est l'un des moyens les plus importants et les plus largement utilisés pour diminuer la dérive des pulvérisateurs de grandes cultures. Le recours à des buses à faible dérive n'est pas très fréquent pour effectuer des pulvérisations pneumatiques dans les vergers.

Pression : Des pressions plus faibles produisent des pulvérisations plus grossières, peu importe le type de buse. Comme le potentiel de dérive peut tripler à l'intérieur de la plage de pressions recommandées pour une buse, la pression la plus basse limitera au minimum le risque de dérive. Les préposés à l'application doivent toujours respecter la plage de pressions de fonctionnement recommandée pour les buses utilisées.

Débit : Un orifice plus grand (débit nominal) produit une pulvérisation plus grossière, peut importe le type de buse. Par exemple, un nombre moins grand de buses avec un débit plus grand sur un pulvérisateur pneumatique limite au minimum la dérive. Font exception à cette règle les buses à débit élevé sur un aéronef rapide (> 225 km/h), puisque l'air peut réduire par cisaillement la taille des gouttelettes de pulvérisations très grossières.

Angle et orientation du ventilateur des buses : Pour la plupart des types de buses, des angles plus aigus du ventilateur produisent de plus grosses gouttelettes. Lors des épandages aériens, le fait d'orienter les buses de manière à diriger la pulvérisation vers l'arrière, parallèlement au courant d'air, produit de plus grosses gouttelettes. Leur grosseur diminue quand les buses sont orientées plus directement dans le courant d'air.

Adjuvants à faible dérive : Ils augmentent la taille des gouttelettes de la plupart des pulvérisations, mais certains produits ou débits peuvent modifier les formes de dépôt.

Méthode proposée : La méthode proposée tient compte du fait que les fabricants de buses signalent habituellement, pour chaque débit et chaque pression de fonctionnement, la finesse de pulvérisation établie par le British Crop Protection Council ou l'American Society of Agricultural Engineers (ASAE); ces renseignements sont mis à la disposition des préposés à l'application (Southcombe et coll., 1997; ASAE, 1999). Les finesses de pulvérisation recommandées dans le présent projet sont les suivantes : gouttelettes fines, moyennes et grossières (épandage aérien), et gouttelettes fines, moyennes, grossières et très grossières (pulvérisateurs de grandes cultures). Le potentiel de dérive est multiplié par trois d'une classe de finesse à l'autre. La finesse de pulvérisation est considérée comme une variable seulement pour les pulvérisateurs de grandes cultures et l'épandage aérien (annexe IV). Il n'est pas courant de rajuster la finesse de pulvérisation lors de la chimio-irrigation et de la pulvérisation pneumatique dans les vergers.

9.2.2 Hauteur et longueur de la rampe

On peut protéger le nuage de pulvérisation contre le vent en abaissant la rampe au plus bas réglage recommandé : 45 cm pour les pulvérisateurs de grandes cultures avec un angle de ventilateur de 80°, et 35 cm pour un angle de 110°. Des rampes plus hautes

peuvent être nécessaires pour égaliser leur déplacement en terrain inégal. En orientant le jet vers l'avant ou vers l'arrière, on peut réduire la hauteur de la rampe pourvu que la distance entre la buse et la cible demeure à la distance minimale recommandée, dans la direction où est projeté le jet.

Dans le cas des épandages aériens, la longueur appropriée de la rampe varie de la moitié de l'envergure de l'aile (ou la moitié de la longueur du rotor actif d'un hélicoptère) au tiers (Garry Moffatt, communication personnelle). La longueur de la rampe ne doit pas dépasser les trois quarts de la longueur de l'aile ou du rotor, car des rampes plus longues augmentent le potentiel de dérive. Quand la rampe est trop basse ou trop large, la turbulence due à l'effet de sol ou les tourbillons en bout d'aile peuvent faire lever de petites gouttelettes, augmentant ainsi la dérive.

Dans les vergers, les pulvérisations pneumatiques ne doivent pas être dirigées de manière à dépasser la hauteur des arbres ciblés. La dérive peut être davantage réduite si on cesse la pulvérisation entre les arbres adjacents d'une même rangée. Des pulvérisateurs de type tour ou tunnel dont le jet est projeté horizontalement ou de haut en bas dans le feuillage peuvent aider à cibler plus efficacement les vignes ou les arbres plus petits.

Méthode proposée : La méthode proposée suppose que le potentiel de dérive est multiplié par deux quand la rampe des pulvérisateurs de grandes cultures est relevée de 0,6 m à 1,2 m (Goering et Butler, 1975; Nordby et Skuterud, 1975) (annexe V). Bien que la hauteur de la rampe constitue un paramètre très important lors des épandages aériens, on n'en tient pas compte parce que les décisions relatives à l'altitude du vol dépendent de la grosseur de l'aéronef, de sa vitesse, du terrain et du jugement du pilote. La direction du jet des pulvérisations pneumatiques dans les vergers est traitée sous la rubrique « Types de pulvérisateurs » (section 9.2.7; annexe IV). En ce qui concerne la chimio-irrigation, des rampes moins hautes et l'utilisation de tubes de descente seraient avantageuses (annexe IV).

9.2.3 Volume de la charge

Pour toute vitesse de déplacement constante, un volume de charge (support) plus élevé réduit la dérive seulement quand elle est appliquée avec des buses à plus grand débit qui produisent des pulvérisations plus grossières. Des buses doubles (qui peuvent augmenter le débit de la buse sans accroître la taille des gouttelettes) ne réduisent pas la dérive lorsque des volumes plus élevés sont pulvérisés.

Méthode proposée : Dans la méthode proposée, on ne reconnaît aucun mérite à l'augmentation du volume de la charge. Dans les cas où un plus fort volume est appliqué grâce à des pulvérisations plus grossières, cet effet est intégré au volet de la finesse de pulvérisation de la proposition (Maybank et coll., 1978; Wolf et coll., 1993)

9.2.4 Vitesse de déplacement

Des vitesses de déplacement plus rapides ont deux effets principaux sur le comportement du jet après sa sortie de la buse. Tout d'abord, elles font en sorte que les gouttelettes demeurent en suspension dans l'air plus longtemps parce que les petites gouttelettes ne sont pas entraînées dans le flux descendant de gouttelettes plus grossières puisqu'elles descendent plus lentement, à leur vitesse terminale. En deuxième lieu, elles peuvent s'accompagner de pressions de fonctionnement plus élevées et faire augmenter le potentiel de dérive. Le résultat net est une pulvérisation plus fine, davantage exposée aux vents. Par ailleurs, quand on maintient une pression et un volume de charge constants, des vitesses de déplacement plus rapides nécessitent l'utilisation de buses à plus fort débit (ce qui équivaut à des pulvérisations plus grossières), ce qui réduit le potentiel de dérive. L'effet net des modifications de la vitesse de déplacement sur les pulvérisateurs de grandes cultures n'est pas encore clair. Dans le cas de l'épandage aérien, les vitesses plus élevées augmentent habituellement le cisaillement dû à l'air, ce qui accroît le potentiel de dérive. Ce phénomène est plus marqué avec des jets très déviés.

Méthode proposée : Vu les effets neutralisants qui se produisent lors de l'augmentation de la vitesse de déplacement, la présente proposition prend pour acquis que cette dernière ne modifie pas le potentiel de dérive.

9.2.5 Écrans et cônes

Des études scientifiques ont démontré que les écrans réduisaient la dérive de 65 à 85 %. Des cônes protecteurs l'ont réduit de 30 à 50 %. Le préposé à l'application doit s'attendre à ce que les écrans perdent un peu de leur efficacité à des vitesses de déplacement plus rapides. Ces technologies ne sont habituellement utilisées qu'avec des pulvérisateurs tractés, à rampes basses.

Méthode proposée : La méthode proposée permet une réduction additionnelle de la dérive de 30 % dans le cas des cônes, et de 70 % dans le cas des écrans lorsque les vitesses de déplacement sont inférieures à 12 km/h et la hauteur des rampes inférieure à 60 cm (Edwards et Ripper, 1953; Maybank et coll., 1991, Wolf et coll., 1993) (annexe IV).

9.2.6 Stade de croissance des cultures

Le stade de croissance des cultures à traiter a une influence sur la dérive de pulvérisation. En général, les végétaux plus grands et plus matures portent un feuillage plus dense capable d'intercepter les gouttelettes qui autrement peuvent dériver. Cet aspect est particulièrement important pour les pulvérisations pneumatiques dans les vergers.

Méthode proposée : En raison de la nature variable du feuillage d'une culture, d'une espèce et d'une saison à l'autre, aucun rajustement ne sera effectué pour le stade de croissance des cultures.

9.2.7 Types de pulvérisateurs

Qu'il s'agisse de pulvérisation de grandes cultures, d'épandage aérien ou de chimio-irrigation, la configuration d'un pulvérisateur est la somme des divers facteurs susmentionnés. Un grand nombre de configurations est donc possible. On peut distinguer trois configurations distinctes pour un pulvérisateur pneumatique. Le pulvérisateur le plus courant comporte un ventilateur hélicoïdal qui génère un courant d'air radial à grande vitesse au niveau du sol et qui projette le jet vers le couvert végétal. Le jet de ce type de pulvérisateur peut être très sensible à la dérive si la direction du jet n'est pas bien ajustée à la hauteur ou à l'état du couvert végétal. Une autre option est un ventilateur en forme de tour ou à flux transversal : le produit pulvérisé sort d'une tour verticale et est dirigé horizontalement ou vers le bas sur l'arbre ou la vigne. Pour les vignes ou les arbres nains, il existe des pulvérisateurs de type tunnel qui projettent un jet horizontal, enrobent complètement la plante des deux côtés, puis récupèrent le produit de façon à le faire circuler de nouveau.

Méthode proposée : La ligne directrice proposée prévoit une réduction de la dérive de 50 % pour les pulvérisateurs de type tour (flux transversal) et de 90 % pour les pulvérisateurs à recirculation (Bäcker et Bleifeld, 1994) (annexe V).

9.3 Établissement des zones tampons modifiées

Les modifications des zones tampons étaient fondées sur les meilleures données possibles tirées de la documentation scientifique reconnue ou des modèles de dérive de pulvérisation accessibles au public. Des multiplicateurs de zone tampon de 1,0 ont été assignés aux configurations de base des pulvérisateurs et aux conditions qui ont fait l'objet d'une évaluation des risques initiale. Ces multiplicateurs ont ensuite été révisés en fonction du risque de dérive prévu dans d'autres conditions d'épandage. Pour les pulvérisations de grandes cultures, les pulvérisations pneumatiques dans les vergers et la chimio-irrigation, des modifications documentées ou estimées de l'importance de la dérive ont entraîné une modification proportionnelle de la zone tampon (c.-à-d. une réduction de 50 % de la dérive qui équivaut à 50 % de réduction de la zone tampon).

Pulvérisation de grandes cultures : Des multiplicateurs de zone tampon applicables à trois plages de vitesses du vent (1-8, 9-16 et 17-25 km/h) et quatre finesses de pulvérisation (fine, moyenne, grossière et très grossière) ont été calculés pour chacune des deux hauteurs de rampe (< 60 cm et 60-120 cm) (annexe IV, table A IV-2). Le préposé à l'application utilise ces tables pour multiplier la zone tampon sur l'étiquette du pesticide. Pour les pulvérisateurs de grandes cultures à rampe basse, on a assigné aux cônes ou aux écrans de protection des valeurs permettant une réduction additionnelle.

Pulvérisation pneumatique dans les vergers : Les multiplicateurs de zone tampon ont été calculés pour trois types de pulvérisateurs (ventilateur hélicoïdal, à flux transversal et à recirculation) et trois plages de vitesses du vent (1-5, 6-10 et 11-16 km/h) (annexe V, table A IV-3).

Chimio-irrigation : Les multiplicateurs de zone tampon ont été calculés pour deux hauteurs de rampe (< 3 m et > 3 m) à canon haute pression surélevé et pour une rampe basse (< 3 m) muni d'un asperseur à faible pression (tubes de descente) pour trois plages de vitesses du vent (1-8, 9-16 et 17-25 km/h) (annexe IV, table A IV-4).

Épandage aérien : Les multiplicateurs de la zone tampon ont été calculés au moyen du modèle AGDISP pour trois plages de vitesses du vent (1-5, 6-10 et 11-16 km/h) et trois finesses de pulvérisation (fine, moyenne et grossière) (annexe V, table A V-5).

10.0 Mise en œuvre

10.1 Documentation

Il faudra élaborer des énoncés d'étiquette normalisés à l'appui de la méthode proposée. L'étiquette affichera méthodiquement, sous forme de table, la ou les zones tampons exigées, telles qu'établies par l'évaluation des risques.

Comme la méthode est trop complexe pour figurer sur l'étiquette d'un produit antiparasitaire mais qu'elle s'applique à toutes les étiquettes des produits, l'ARLA propose que les renseignements relatifs à la modification de la zone tampon soient présentés dans une brochure sur les meilleures pratiques de gestion expliquant en détail les méthodes opérationnelles reconnues pour réduire la dérive de pulvérisation (bonnes pratiques d'épandage) et les tables de modification de la zone tampon. L'utilisation de cette brochure permettrait également d'effectuer des mises à jour efficaces des tables existantes et d'ajouter des multiplicateurs ou des tables pour de nouvelles technologies éprouvées de réduction de la dérive.

Afin qu'une modification de zone tampon propre à un site soit approuvée, les préposés à l'application doivent documenter les raisons justifiant tout changement de la zone tampon inscrite sur l'étiquette et conserver ces documents. L'annexe VI présente un exemple de « registre des traitements ». Au fur et à mesure que d'autres méthodes de tenue de registres seront normalisées, comme la méthode du système de positionnement global (GPS) ou celle du système d'information géographique (SIG), l'ARLA consultera les groupes de préposés à l'application afin de déterminer la méthode la plus efficace pour consigner les renseignements sur les modifications propres à un site.

10.2 Éducation et formation

L'ARLA propose un volet d'éducation volontaire plutôt qu'une formation obligatoire, mais suggère que la mise en œuvre soit accompagnée d'activités menées sur plusieurs fronts afin de sensibiliser les préposés à l'application à ces changements. Voici ces activités :

1. Mise en valeur des principaux renseignements sur les zones tampons dans la section techniques d'épandage de la *Norme pour l'éducation, la formation et la*

certification en matière de pesticides au Canada, en faisant référence aux document sur les meilleures pratiques de gestion des zones tampons (actuellement en cours d'élaboration par l'ARLA). Cette Norme nationale constitue l'exigence de base en matière de certification ou d'éducation des préposés à l'application partout au Canada. Les provinces veulent incorporer ou mettre en œuvre la norme dans le cadre de leurs programmes de certification selon la disponibilité des ressources. Cependant, la norme n'a pas été adoptée dans toute sa rigueur par l'ensemble des provinces; par conséquent, la certification des agriculteurs ne s'est pas réalisée à l'échelle nationale. Pour cette raison, l'ARLA mettra au point d'autres tactiques afin de rejoindre tous les agriculteurs.

2. Préparation d'articles destinés à des publications agricoles régionales populaires.

3. Participation des groupes de producteurs, des groupements de producteurs spécialisés, du secteur privé et d'associations agricoles ou de fabricants de produits chimiques lors de réunions régionales, ou encore engagement des établissements d'enseignement impliqués dans la formation et l'éducation sur l'utilisation sécuritaire des produits antiparasitaires.

4. Élaboration par l'ARLA de présentations PowerPoint sur la Norme nationale comme outils de formation de base pour les groupements de producteurs spécialisés, le secteur privé et les établissements d'enseignement.

10.3 Homologation

Bien que l'adaptation du projet dans le cadre des nouvelles homologations (nouveautés ou produits réévalués) soit assez simple, son ajustement aux produits homologués existants est beaucoup plus complexe. D'après l'ARLA, une démarche progressive permettrait d'adapter la stratégie relative aux zones tampons à la plupart des homologations selon les propositions suivantes :

1. Les zones tampons applicables aux nouveautés ou aux produits réévalués, homologués pour la première fois après la date d'entrée en vigueur de ce projet, seraient calculées de la manière habituelle. On apposerait sur l'étiquette un énoncé indiquant que la zone tampon inscrite sur l'étiquette peut être modifiée conformément à la brochure sur les meilleures pratiques de gestion proposées.

2. Les produits homologués avant la date d'entrée en vigueur de la stratégie proposée pourraient faire l'objet d'une mise à jour à la demande du titulaire d'homologation. Ce dernier présenterait une nouvelle Demande de modification à l'étiquette pour un produit de catégorie B aux fins d'homologation. L'ARLA recalculerait les dimensions des zones tampons selon la nouvelle méthode et procéderait à la mise à jour de l'énoncé de l'étiquette sur la zone tampon d'après les normes en vigueur.

Pour éviter de semer la confusion sur le marché, tous les produits antiparasitaires contenant la même matière active devraient être réexaminés simultanément. Chaque produit fera éventuellement l'objet d'une réévaluation; cela permettra d'évaluer si les zones tampons inscrites sur l'étiquette sont adéquates.

À l'heure actuelle, l'ARLA procède à l'examen de la méthode exposée ci-dessus, ainsi que d'autres options possibles. Elle consultera également des intervenants avant de parachever une stratégie d'homologation.

Annexe I Groupe de travail sur les zones tampons de l'ARLA

Membres actuels :
Président : Ted Kuchnicki, Division de l'évaluation environnementale (DEE)

Shawn Devlin, Division de l'évaluation sanitaire (DES)
Derek François, DEE
John David Whall, DEE

Anciens membres :
Kristina Curren, DEE
Peter Delorme, DEE
Janine Glaser, DEE
Valerie Hodge, DEE
David Jones, Division de l'efficacité et de la pérennité des produits
Louis L'Arrivée, DES
Shuhua Liu, DEE
Kristin Macey, DES
Richard Martin, Division des nouvelles stratégies et des affaires réglementaires
Tom Wolf, Agriculture et Agroalimentaire Canada

NOTA : L'ARLA aimerait souligner l'aide apportée par les commentaires et les suggestions des représentants provinciaux canadiens lors de l'ébauche des versions précédentes de ce projet.

Annexe II Mise en œuvre d'une zone tampon propre à un site : exemples

1. Pulvérisation de grandes cultures

Un préposé à l'application doit pulvériser un herbicide sur un champ de pois. L'étiquette du produit indique qu'il faut protéger les habitats aquatiques et terrestres et précise qu'il faut établir une zone tampon de 40 m pour un habitat aquatique et de 30 m pour un habitat terrestre. Toutes les zones tampons sont situées sous la direction du vent, entre la dernière bande traitée et la zone sensible.

L'inspection du champ permet de découvrir quelques cuvettes temporaires, un fossé asséché, un ruisseau peu profond (environ 60 cm) et une rivière profonde (2 m). Une cour de ferme entourée d'un brise-vent se trouve à l'extrémité du champ. Une telle évaluation peut habituellement se faire bien avant la date prévue du traitement.

Le préposé consulte la brochure et constate que le multiplicateur de la zone tampon applicable aux habitats aquatiques de moins de 1 m de profondeur est de 1,0 (table A II-1); par conséquent, aucune réduction de la zone tampon n'est permise en raison de la présence d'un ruisseau peu profond. Un multiplicateur de 0,4 (voir table A II-1) serait appliqué pour la rivière de 2 m de profondeur; par conséquent, la zone tampon serait de 16 m (40 × 0,4). Le fossé asséché et les cuvettes temporaires n'exigeraient pas de zone tampon. Aucune réduction de la largeur de la zone tampon n'est permise pour le brise-vent.

Table A II-1 Multiplicateurs de la zone tampon applicables aux habitats aquatiques

Profondeur (mètre) (profondeur moyenne estimée)	Multiplicateur		
	Pulvérisation de grandes cultures	Pulvérisation pneumatique dans les vergers	Épandage aérien
< 1	**1,0**	1,0	1,0
1-3	**0,4**	0,7	0,5
> 3	0,2	0,3	0,1

La vitesse du vent et la configuration du pulvérisateur sont évaluées au moment du traitement. Les buses de la rampe du pulvérisateur tracté sont positionnées à 50 cm au-dessus de la cible. Le pulvérisateur n'a aucun écran. D'après les tables du catalogue du fabricant, les buses produisent un jet « moyen » au débit et à la pression qu'il faut utiliser. L'anémomètre portatif du préposé à l'application donne une vitesse du vent de 15 km/h.

À la lumière de ces renseignements, le préposé consulte ensuite la section *Pulvérisateurs de grandes cultures, rampe basse (< 60 cm)* de la table *Multiplicateurs de la zone tampon applicables aux pulvérisateurs de grandes cultures* (voir table A II-2) pour déterminer le multiplicateur qu'il convient d'utiliser. En suivant la rangée *9 à 16 km/h* jusqu'à la colonne

Finesse de pulvérisation moyenne, il obtient un multiplicateur de 0,6. Par conséquent, il devra établir une zone tampon de 18 m (30 × 0,6) si la pulvérisation est en amont du brise-vent, c'est-à-dire si le brise-vent se trouve en aval du matériel de pulvérisation. Dans le cas du ruisseau peu profond, il peut ramener la zone tampon de 40 m précisée sur l'étiquette à 24 m (40 × 0,6) lorsqu'il effectue une pulvérisation en amont du ruisseau. En amont de la rivière, il peut ramener la zone tampon de 16 m à 10 m (20 × 0,6).

Table A II-2 Multiplicateurs de la zone tampon applicables aux pulvérisateurs de grandes cultures

Rampe basse (< 60 cm)

Vitesse du vent (km/h)	Finesse de pulvérisation			
	Fine	Moyenne	Grossière	Très grossière
1-8	0,8	0,2	0,1	0
9-16	1,2	**0,6**	0,3	0
17-25	1,6	1,0	0,6	0,2

Même si la situation ne s'applique pas au présent traitement, le préposé à l'application aurait pu appliquer un multiplicateur de 0,2 (voir table A II-3) aux zones tampons d'origine du brise-vent, du ruisseau peu profond et de la rivière pour les ramener à 6 m (30 × 0,2), 8 m (40 × 0,2) et 3 m (20 × 0,2), si la rampe avait été munie d'écrans.

Le préposé à l'application inscrit dans le registre des traitements les conditions météorologiques, la configuration du pulvérisateur et la largeur de la zone tampon respectée.

Table A II-3 Multiplicateurs de la zone tampon applicables aux pulvérisateurs de grandes cultures munis de dispositifs de réduction de la dérive

Rampe basse, écrans

Vitesse du vent (km/h)	Finesse de pulvérisation			
	Fine	Moyenne	Grossière	Très grossière
1-8	0,2	0,1	0	0
9-16	0,4	**0,2**	0,1	0
17-25	0,5	0,3	0,2	0,1

2. Épandage aérien

Un épandage aérien de fongicide doit être fait sur un champ de blé afin de lutter contre des taches foliaires. L'étiquette précise qu'une zone tampon de 160 m doit être aménagée en bordure de tous les habitats aquatiques mais qu'aucune n'est requise pour les habitats terrestres. Selon l'étiquette, la finesse de pulvérisation du produit doit être « moyenne ». D'après la brochure, le préposé à l'application devrait opter pour la table permettant de rajuster la zone tampon en fonction de la profondeur de l'eau (voir table A II-4) et celle précisant les multiplicateurs applicables à un épandage aérien à l'aide d'un aéronef à voilure fixe (voir table A II-5).

Table A II-4 Multiplicateurs de la zone tampon applicables aux habitats aquatiques

Profondeur (mètre) (profondeur moyenne estimée)	Multiplicateur		
	Pulvérisation de grandes cultures	Pulvérisation pneumatique dans les vergers	Épandage aérien
< 1	1,0	1,0	1,0
1-3	0,4	0,7	**0,5**
> 3	0,2	0,3	0,1

Table A II-5 Multiplicateurs de la zone tampon applicables à un épandage aérien à l'aide d'un aéronef à voilure fixe, selon la finesse de pulvérisation indiquée sur l'étiquette

Finesse de pulvérisation moyenne

Vitesse du vent (km/h)	Finesse de pulvérisation		
	Fine	Moyenne	Grossière
1-5		0,3	0
6-10		**0,8**	0,1
11-16		1,0	**0,2**

L'inspection du champ permet de découvrir un étang profond (2,5 m) et un fossé asséché à l'une des extrémités du champ. Un brise-vent borde le champ sur toute sa longueur. Puisque l'étiquette précise qu'aucune zone tampon terrestre n'est nécessaire, seul l'étang profond doit être protégé.

Puisque l'étang a une profondeur de 2,5 m, on peut ramener la zone tampon de 160 m à 80 m (160 × 0,5) (voir table A II-4).

À l'aide d'un anémomètre portatif, le préposé à l'application établit que la vitesse du vent est de 10 km/h. Étant donné que l'étiquette précise qu'il faut utiliser une finesse de pulvérisation

« moyenne », il consulte la rangée *6 à 10 km/h* de la colonne *Vitesse du vent* de la table *Finesse de pulvérisation moyenne* (voir table A 11-5) qui lui donne un multiplicateur de la zone tampon de 0,8. La zone tampon à respecter pour cet étang est donc de 64 m (80 m × 0,8). Si l'étiquette avait précisé une pulvérisation « grossière », il aurait alors consulté la table *Finesse de pulvérisation grossière* pour obtenir le multiplicateur approprié.

Le préposé à l'application a presque terminé l'épandage du champ lorsque la vitesse du vent augmente jusqu'à 15 km/h et il doit calculer une nouvelle zone tampon pour l'épandage du dernier réservoir. L'étang se trouve toujours dans la partie non traitée du champ. Le préposé décide d'utiliser une pulvérisation « grossière » en raison du vent plus fort. Il consulte de nouveau la table *Finesse de pulvérisation moyenne* et obtient un multiplicateur de 0,2 en suivant la rangée *11 à 16 km/h* jusqu'à la colonne *Finesse de pulvérisation grossière*, ce qui lui permet de ramener la zone tampon à 16 m (80 × 0,2).

Le préposé à l'application inscrit dans le registre des traitements les conditions météorologiques, la configuration du pulvérisateur et la largeur de la zone tampon respectée.

Annexe III Définitions

Arbustaie : Terrain couvert d'arbustes, c'est-à-dire de plantes ligneuses vivaces, habituellement de moins de dix mètres de hauteur, ramifiées dès la base et sans tronc distinct. Leur feuillage peut être caduc (p. ex. l'aubépine) ou persistant (p. ex. le houx).

Boisé : Terrain couvert d'arbres dont la superficie est inférieure à 500 hectares. Les plantations d'arbres de Noël, les peuplements forestiers en voie de repeuplement et les endroits boisés, comme les forêts-parcs et les boisés privés, en sont des exemples.

Brise-vent : Obstacle formé par une ou plusieurs rangées d'arbres ou d'arbustes plantés dans des champs, dont le but est de réduire l'érosion éolienne, d'accroître l'eau disponible pour les cultures grâce au piégeage de la neige et à la réduction des pertes par évaporation, de réduire les dommages causés aux cultures par le vent et de fournir à la faune un habitat et un couvert de fuite.

Dérive de pulvérisation : Entraînement par le vent des particules (gouttelettes) à l'extérieur de la bande traitée lors de la pulvérisation. Cette définition n'inclut pas la dérive des vapeurs après pulvérisation. Pour les besoins du présent document, la « dérive de pulvérisation » désigne **uniquement** la dérive des particules.

Étendue d'eau non permanente : Étendue couverte d'eau uniquement pendant une partie de l'année. L'étendue peut être saisonnière ou temporaire.

Étendue d'eau permanente : Étendue couverte d'eau pendant toute l'année. La plupart des lacs, des étangs, des rivières et des océans sont des exemples de ce type de zone aquatique.

Étendue d'eau saisonnière : Étendue couverte d'eau uniquement pendant une partie de l'année **et** inondées régulièrement au fil des ans. Sa présence dépend des conditions et du régime climatiques. Une zone inondée d'eau au printemps et à l'été mais qui s'assèche durant l'automne et l'hiver est un exemple de ce type d'étendue d'eau.

Étendue d'eau temporaire : Zone recouverte d'eau pendant un certain temps, mais non pas de façon régulière ou saisonnière. Une partie plus basse d'un champ inondée après une forte pluie ou par des eaux de ruissellement en est un exemple.

Forêt : Terrain boisé de plus de 500 hectares.

Fossé : Creux ou dépression, d'origine naturelle ou artificielle, situé en bordure d'une route ou d'installations et servant au drainage. Sa largeur varie entre deux et vingt mètres et ses parois peuvent être en pente douce à abrupte. Sa profondeur varie de moins de un mètre à plusieurs mètres.

Habitat aquatique sensible : Toute partie du territoire adjacente à une zone traitée qui comprend une étendue d'eau quelconque, notamment mais non exclusivement un lac, un étang,

un cours d'eau, une rivière, un ruisseau, un bourbier, un chenal, une fondrière des Prairies, un marécage, un réservoir ou un milieu humide.

Habitat terrestre sensible : Toute portion du territoire située dans une zone traitée ou adjacente à celle-ci, composée d'une végétation à risque comme, mais non pas exclusivement, une forêt, un boisé, un brise-vent, une prairie, un pâturage ou un terrain de parcours.

Haie : Alignement ou groupe d'arbres, d'arbustes, de plantes herbacées non graminoïdes vivaces et de graminées plantés en bordure d'un champ ou d'autres terrains vacants.

Milieux humides et zones riveraines : Les milieux humides et les zones riveraines (milieux intermédiaires entre la zone aquatique et la zone terrestre définies) possèdent à la fois les caractéristiques des habitats aquatiques et terrestres. Les prairies humides, les marais, les marécages et les tourbières basses et hautes en sont des exemples. La présence d'eau à la surface ou proche de la surface du sol pendant une partie, voire la totalité de l'année, est l'une des principales caractéristiques des milieux humides et des zones riveraines où des espèces terrestres peuvent cohabiter avec des espèces aquatiques.

Prairie : Terrain à couverture herbacée dominée par les graminées plutôt que par de grands arbustes ou des arbres. Il peut s'agir de champs de foin, de pâturages et de prairies.

Zone sensible : Dans le cadre du présent document, désigne une zone abritant ou composée d'organismes affectés par le produit antiparasitaire épandu. Une zone sensible peut être aquatique (y compris les étendues d'eau permanentes et non permanentes), terrestre (p. ex. brise-vent et boisés) ou une combinaison des deux (p. ex. milieux humides, zones riveraines, prairies humides, marais, marécages, tourbières basses et hautes).

Zone tampon : Désigne la distance entre le point où un pesticide est directement appliqué et la limite la plus proche située en aval d'un habitat sensible, sauf indication contraire sur l'étiquette du produit. On fait également référence à une zone tampon lorsqu'on parle de marge de reculement ou de zone sans épandage.

Annexe IV Multiplicateurs utilisés pour rajuster la zone tampon indiquée sur l'étiquette du produit [6]

Table A IV-1 Multiplicateurs de la zone tampon applicables aux habitats aquatiques

Profondeur (mètre) (profondeur moyenne estimée)	Multiplicateur		
	Pulvérisation de grandes cultures	Pulvérisation pneumatique dans les vergers	Épandage aérien
< 1	1,0	1,0	1,0
1-3	0,4	0,7	0,5
> 3	0,2	0,3	0,1

Table A IV-2 Multiplicateurs de la zone tampon applicables à la pulvérisation de grandes cultures

Rampe basse (< 60 cm)

Vitesse du vent (km/h)	Finesse de pulvérisation			
	Fine	Moyenne	Grossière	Très grossière
1-8	0,8	0,2	0,1	0
9-16	1,2	0,6	0,3	0,1
17-25	1,6	1,0	0,6	0,2

Rampe élevée (60-120 cm)

Vitesse du vent (km/h)	Finesse de pulvérisation			
	Fine	Moyenne	Grossière	Très grossière
1-8	1,6	0,3	0,2	0,1
9-16	2,3	1,1	0,6	0,2
17-25	3,1	1,9	1,1	0,4

[6] L'ARLA s'emploie continuellement à peaufiner les multiplicateurs de la zone tampon; par conséquent le contenu des tables suivantes est sujet à changement.

Rampe basse, cône de réduction de la dérive

Vitesse du vent (km/h)	Finesse de pulvérisation			
	Fine	Moyenne	Grossière	Très grossière
1-8	0,6	0,1	0,1	0
9-16	0,8	0,4	0,2	0,1
17-25	1,1	0,7	0,4	0,2

Rampe basse, écrans de réduction de la dérive

Vitesse du vent (km/h)	Finesse de pulvérisation			
	Fine	Moyenne	Grossière	Très grossière
1-8	0,2	0,1	0	0
9-16	0,4	0,2	0,1	0
17-25	0,5	0,3	0,2	0,1

Table A IV-3 Multiplicateurs de la zone tampon applicables à la pulvérisation pneumatique

Vitesse du vent (km/h)	Type d'asperseur		
	Ventilateur hélicoïdal, sans déflecteur	Flux transversal	Tunnel
1-5	0,7	0,2	0,1
6-10	1,0	0,5	0,2
11-16	1,3	0,8	0,2

Table A IV-4 Multiplicateurs de la zone tampon applicables à la chimio-irrigation

Vitesse du vent (km/h)	Type d'asperseur		
	Surélevé (> 3 m)	Surélevé (< 3 m)	Tubes à descente (< 3 m)
1-8	0,3	0,1	0
9-16	1,0	0,3	0
17-25	3,0	1,0	0,1

Table A IV-5 Multiplicateurs de la zone tampon applicables à l'épandage aérien, basés sur la finesse de pulvérisation indiquée sur l'étiquette

Finesse de pulvérisation fine

Vitesse du vent (km/h)	Finesse de pulvérisation		
	Fine	Moyenne	Grossière
1-5	0,4	0,1	0
6-10	0,7	0,2	0
11-16	1,0	0,2	0

Finesse de pulvérisation moyenne

Vitesse du vent (km/h)	Finesse de pulvérisation		
	Fine	Moyenne	Grossière
1-5		0,3	0
6-10		0,8	0,1
11-16		1,0	0,2

Finesse de pulvérisation grossière

Vitesse du vent (km/h)	Finesse de pulvérisation		
	Fine	Moyenne	Grossière
1-5			0,2
6-10			0,6
11-16			1,0

Annexe V Modèle de registre des traitements

REGISTRE DES TRAITEMENTS

Préposé à l'application et nom de l'entreprise _____

Description cadastrale _____ _____

Date du traitement _____ Culture _____

Nom du produit _____ Dose utilisée _____ L/ha ou g/ha

Zone tampon (d'après l'étiquette du produit) (A) aquatique _____ m terrestre _____ m

Configuration du pulvérisateur

Type de buse (encercler) p. ex. à jet plat, à faible dérive, à entraînement à air, à jet en cône creux, CP-03, CP Straight Stream (à jet plein) _____

Débit et angle nominaux du ventilateur _____ p. ex. 8 003, 11 005, etc

Dérive de la buse (épandage aérien uniquement) _____ degrés Vitesse propre (épandage aérien uniquement) _____ nœuds

Pression de la rampe _____ psi Hauteur de la rampe _____ m Volume de la charge _____ L/ha

Finesse de pulvérisation (choisie d'après le catalogue du fabricant) (D) Fine, moyenne, grossière, très grossière

Type de pulvérisateur (E)

Type d'asperseur (F) Ventilateur hélicoïdal (sans déflecteur), flux transversal, tunnel
Surélevé (< 3 m ou > 3 m), tubes de descente (< 3 m)

Conditions météorologiques

Début (heure)	_____	Vitesse du vent (G)	_____ km/h	Direction	_____ degrés	Température (aérienne)	_____	Humidité relative (aérienne) _____
Fin (heure)	_____	Vitesse du vent	_____ km/h	Direction	_____ degrés	Température (aérienne)	_____	Humidité relative (aérienne) _____

Calculateur

Utiliser la table des **Multiplicateurs de la zone tampon applicables aux habitats aquatiques** de la brochure sur les meilleures pratiques de gestion pour déterminer le multiplicateur aquatique approprié : _____ **(B)** _____

Utiliser les valeurs indiquées en **D**, **E**, **F** et **G** pour déterminer le multiplicateur applicable à la pulvérisation d'après les tables de multiplicateurs de la zone tampon de la brochure sur les meilleures pratiques de gestion pour obtenir le type de pulvérisation approprié :_____**(C)**_____

Zone sensible (profondeur en mètre)	**Type de pulvérisation** (grandes cultures, pneumatique, chimio-irrigation ou épandage aérien)	**Zone tampon indiquée sur l'étiquette du produit** (mètre) (A)	**Multiplicateurs (d'après les tables de multiplicateurs de la zone tampon de la brochure sur les meilleures pratiques de gestion)**		**Épandage** Zone tampon propre à un site (mètre) (A × B × C)
			Habitat aquatique (B)	**Pulvérisation** (C)	
ruisseau (0,5 m)*	grandes cultures	10	1	0,2	2
lac (5 m)	grandes cultures	10	0,5	0,2	1
brise-vent	grandes cultures	5	-	0,2	1

* Les valeurs du tableau ne sont fournis qu'à titre d'exemple.

Carte du champ

Faire un croquis cartographique du champ et indiquer la direction du vent et toute zone sensible présente dans la plus grande zone tampon indiquée sur l'étiquette, à partir de l'extrémité du champ. Préciser la nature de chaque zone sensible.

Références

American Society of Agricultural Engineers. 1999. *Spray Nozzle Classification by Droplet Spectra*. ASAE S-572. St-Joseph, Michigan.

Bäcker, G. et H. Bleifeld. 1994. *The status of recycling technology in the application of crop protection agents in grape and fruit production*. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt, 49. Deutsche Planzenschutztagung, Heft 301. 460 p.

Bode, L.E., B.J. Butler et C.E. Goering. 1976. Spray drift and recovery as affected by spray thickener, nozzle type, and nozzle pressure. *Transactions de l'ASAE* 19:213-218.

Edwards, C.J. et W.E. Ripper. 1953. Droplet size, rates of application and the avoidance of spray drift. *Proc. Brit. Crop Prot. Conf. - Weeds*. p. 348-367.

Ganzelmeier, H., D. Rautmann, R. Spangenberg, M. Streloke, M. Herrmann, H.-J. Wenzelburger et H.-F. Walter. 1995. *Studies on spray drift of plant protection*. Résultats d'un programme d'essai effectué à la grandeur de la République fédérale d'Allemagne. BBA, Heft. Rapport numéro 305.

Goering, C.E. et B.J. Butler.1975. Paired field studies of herbicide drift. *Transactions de l'ASAE* 18:27-34.

Grover, R., B.C. Caldwell, J. Maybank et T.M. Wolf. 1997. Airborne off-target losses and ground deposition characteristics from a Spra-Coupe using "low drift" nozzle tips. *Can. J. Plant Sci.* 77:493-500.

Maybank, J. et K. Yoshida. 1969. Delineation of herbicide-drift hazards on the Canadian Prairies. *Transactions de l'ASAE* 12:759-762.

Maybank, J., S.R. Shewchuk et K. Wallace. 1991. The use of shielded nozzles to reduce off-target herbicide spray drift. *Can. Agric. Eng.* 32(2):235-242.

Maybank, J., K. Yoshida et R. Grover. 1978. Spray drift from agricultural pesticide applications. *J. Air Poll. Control Assoc.* 28(10):1 009-1 014.

Nordby, A. et R. Skuterud. 1975. Effects of boom height, working pressure and wind speed on spray drift. *Weed Res.* 14:385-395.

Southcombe, E.S.E., P.C.H. Miller, H. Ganzelmeier, J.C. Van de Zande, A. Miralles et A.J. Hewitt. 1997. The international (BCPC) spray classification system including a drift potential factor. In : *Proc. Brighton Crop Protection Conference - Weeds* 5:371-390.

Teske M.E., H.W. Thistle et G.G. Ice. 2003. Technical Advances in Modeling Aerially Applied Sprays. *Transactions de l'ASAE*. Vol. 46, n° 4, p. 985-996.

United States Environmental Protection Agency. 1999. *Overview of issues related to the Standard operating procedures (SOPs) for residential exposure assessment.* Présenté au FIFRA Scientific Advisory Panel. Le 21 septembre 1999. Office of pesticide program, Washington D.C. www.epa.gov/scipoly/sap/1999/september/resid.pdf

Wolf, T.M. et B.C. Caldwell. 2001. Development of a Canadian spray drift model for the determination of buffer zone distances. In : *Expert Committee on Weeds - Comité d'experts en malherbologie (ECW-CEM). Proceedings of the 2001 National Meeting, Québec City. Sainte-Anne-de-Bellevue, Québec: ECW-CEM*. Éds. D. Bernier, R.A. Campbell et D. Cloutier. p. 60.

Wolf, T.M., R. Grover, K. Wallace, S.R. Shewchuk et J. Maybank. 1993. Effect of protective shields on drift and deposition characteristics of field sprayers. *Can. J. Plant Sci.* 73(4):1261-1 273.

Yates, W.E., N.B. Akesson et R.E. Cowden. 1974. Criteria for minimizing drift residues on crops downwind from aerial applications. *Transactions de l'ASAE* 17:627-632.